

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

Facultad de Ingeniería

Organización Computacional

Segundo semestre 2019

**Catedrático:** Ing. Otto Rene Escobar Leiva

**Auxiliar:** Christian Real

# Proyecto 1 “Plotter Serial”

Uzzi Libni Aron Pineda Solorzano	201403541
Diego Rene Molina Roldan	201314852
Juan Carlos Aragón Bámaca	201403552
Gleimy Rosmery Polanco Ixquiac	201503431

# INTRODUCCION

Un plotter es un periférico de computadora que permite dibujar o representar diagramas y gráficos. Existen plotters monocromáticos y de cuatro, ocho o doce colores. El plotter funciona mediante el movimiento de plumas sobre el papel. Cuando la máquina debe realizar un trazo complejo, hace el dibujo muy lentamente debido al movimiento mecánico de las plumas. Esta lógica de funcionamiento hace que los plotters no sean adecuados para pintar superficies, ya que deben pasar las plumas en numerosas ocasiones. En cambio son útiles para la delineación.

Las plumas se encuentran dentro de un tambor. El plotter dispone de dos motores paso a paso, que se mueven por el eje X (a lo ancho del papel) y por el eje Y (con movimiento vertical de las plumas o generando el movimiento del papel). Los motores stepper o paso a paso son motores los cuales están hechos para producir movimientos más precisos que los motores DC, estos existen de 2 tipos los cuales son: unipolares y bipolares, a los cuales se les tiene que ingresar una secuencia determinada para moverlos.

# DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Se ha solicitado la elaboración de un nuevo tipo de impresora nada tradicional, dicha impresora será controlada por un software especial diseñado la cual será controlada desde un PC por medio del puerto ("Serial/Paralelo"). El Tipo de impresora a desarrollar será "Tri-Color" la cual será descrita a continuación:

## Aplicación

Se necesita que se desarrolle una aplicación que cuente con una interfaz gráfica y un lienzo en el cual se puedan realizar dibujos utilizando el mouse del pc a modo de PixelArt en una matriz de 8 x 16, la aplicación deberá contar con las opciones de "Abrir, Editar, Guardar, Guardar Como...", las imágenes, la extensión del archivo debe ser ".draw". La aplicación deberá contar con una serie de figuras predefinidas (cuadrado, círculo, triángulo, línea recta y estrella).

## Interfaz PC

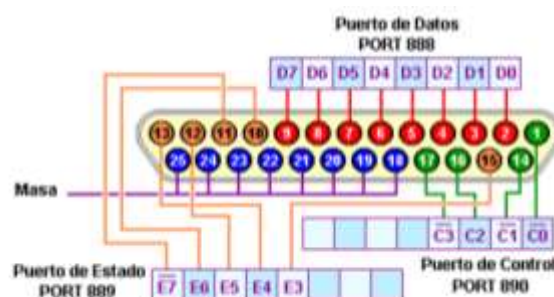
El proyecto deberá contar con una conexión serial que será implementada ya sea a través del Puerto paralelo LPT1 o Puerto Serial, en dicha conexión cualquiera de los puertos actuará como una interfaz de envío y recepción de datos en forma "serial" hacia registros elaborados con flip-flops. Nota: De utilizar el Puerto Paralelo se deberá simular el envío y recepción de datos del Puerto Serial utilizando únicamente 2 Pines, los cuales fungirán como los pines del puerto Serial "TX" y "RX". Se asume que dichos pines del puerto paralelo simularán una conexión serial, por lo cual queda a la elección del estudiante que pines utilizar (datos, dirección y control). Hay que tomar en cuenta que los pines que envían los datos pertenecen al "Registro de Datos" del puerto paralelo. (Se recomienda utilizar una tarjeta PCI Paralelo, no el cable USB-Paralelo).

## Transmisión de datos

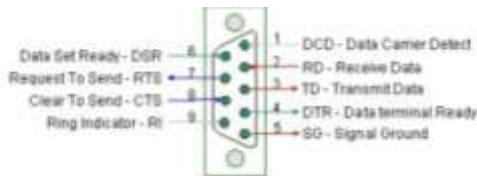
Se detalla el envío de datos desde la PC hacia el controlador de los motores del Plotter:  
Nota: Los datos enviados hacia el circuito de registros quedan a discreción del estudiante, siempre cumpliendo con la simulación serial.

## Puertos

Paralelo



## Serial



## Impresión

La impresora contará con una estructura realizada por el estudiante la cual tendrá un cabezal de impresión que se desplaza por el área de impresión, la impresora deberá de ser capaz de almacenar 3 coordenadas a pintar por medio de una matriz de Flip-Flop que simulan una memoria RAM, la cual será programada por el PC para luego empezar a imprimir al presionar un “Enter”, se deja a discreción del alumno el medio para imprimir (lápiz, gota de tinta o pintura, etc), luego de pintar las 3 coordenadas, el cabezal de la impresora regresará al punto de origen a esperar la indicación de 3 nuevas coordenadas, todo este proceso debe de ser automático al imprimir un lienzo.

## Coordenadas “X” y “Y”

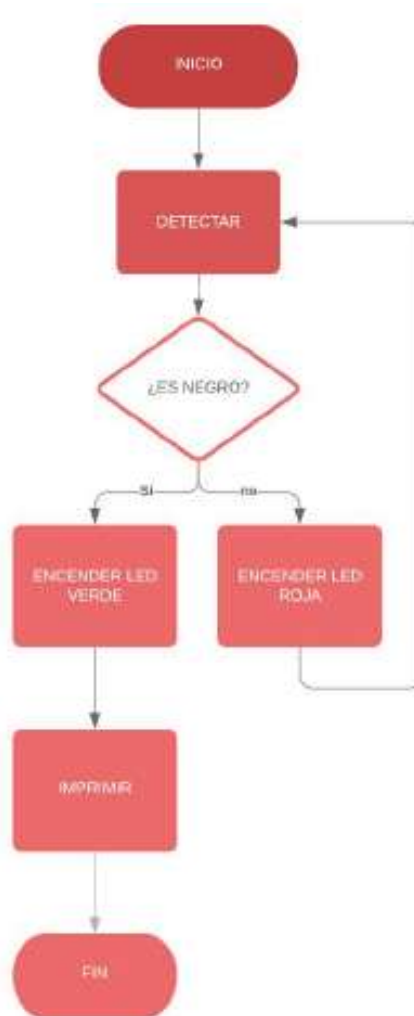
Además de lo anterior, la impresora deberá de tener 2 indicadores que muestren la información de las coordenadas en X y Y en las que se encuentre el cabezal de impresión. Nota: Esta información deberá ser mostrada tanto en la aplicación como externamente mediante Displays. Por lo cual se recomienda utilizar contadores para detallar dicha posición del plotter, por lo tanto se deberá tener 2 Display (“Y”) para una coordenada y 1 Display (“X”) para la otra.

## Área de impresión

El área de impresión será una hoja de papel bond (120 gramos) tamaño carta, la cual en cada esquina tendrá 1 indicador, dichos indicadores serán utilizados por sensores de color, el cual permitirá la impresión una vez que los 4 sensores detecten que el área de impresión está correctamente alineada. Nota: Se deberá indicar por medio de un LED de color “Azul” si todos los sensores poseen una alineación correcta y uno “Amarillo” si más de alguno tienen una alineación incorrecta.

## Alineación

La impresora tendrá integrados 4 sensores de color los cuales deberán detectar si el área de impresión está correctamente alineada, se toma como correcta una alineación si los 4 sensores dan el visto bueno y todos los indicadores visuales se encuentran en color negro, cada indicador es un conjunto de led verde y rojo, que cambiarán dependiendo si la detección es correcta o no, el diagrama lógico del sensor se muestra a continuación:



# Lógica del Sistema

El sistema fue realizado a través de circuitos lógicos secuenciales, los cuales tienen la capacidad de memorizar valores de entrada para realizar operaciones automatizadas.

Se realizó una impresora la cual se manipuló desde un Software realizado en VB el cual permite la manipulación de El plotter ya que dispone de dos motores paso a paso, que se mueven por el eje X (a lo ancho del papel) y por el eje Y (con movimiento vertical de las plumas o generando el movimiento del papel).

Los motores stepper o paso a paso son motores los cuales están hechos para producir movimientos más precisos que los motores DC, se utilizó el tipo bipolar, al cual se le ingresó una secuencia determinada para moverlo.

Por medio de la implementación de una transmisión serial a través de los puertos de una PC se pueden manipular los movimientos a realizar.

Con la reutilización de impresoras en mal estado se ejecutaron las coordenadas x, y, las cuales reciben la indicación de movimiento a través de una comunicación serial.

Por medio de tablas de verdad, funciones booleanas y diseños digitales se logró implementar la lógica ya descrita, las tablas y lo ya mencionado se encuentran en la sección de "Diagramas"

# FUNCIONES BOOLEANAS Y MAPAS DE KARNAUGH

Reloj

Nº	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1

Giro A favor de los  
punteros del reloj  
↓

Paso	1a	1b	2a	2b
1	+	-	+	-
2	+	-	-	+
3	-	+	-	+
4	-	+	+	-

Giro en contra de los  
punteros del reloj  
↑

A	B	A'	A'+B	(A'+B)'
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	1	0

**Map**

	$\overline{B}$	B
$\overline{A}$	0	0
A	1	0

**Map  
Layout**

	$\overline{B}$	B
$\overline{A}$	0	1
A	2	3

**Groups**

(2)	$A.\overline{B}$
-----	------------------

$$y = AB'$$



Map

C
C

AB
1
0

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(0)
AB.C

y = AB'C

Map

C
C

AB
0
1

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(1)
AB.C

y = AB'C

Map

C
C

AB
0
0

AB
1
0

AB
0
0

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(2)
AB.C

y = AB'C

Map

C
C

AB
0
0

AB
0
1

AB
0
0

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(3)
AB.C

y = ABC

Map

C
C

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
0

AB
1
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(4)
AB.C

y = AB'C

Map

C
C

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
1

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(5)
AB.C

y = AB'C

Map

C
C

AB
0
0

AB
0
0

AB
1
0

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

Groups

(6)
AB.C

y = ABC'

Map

C
C

AB
0
0

AB
0
0

AB
0
1

AB
0
0

Map Layout

C
C

AB
0
1

AB
2
3

AB
6
7

AB
4
5

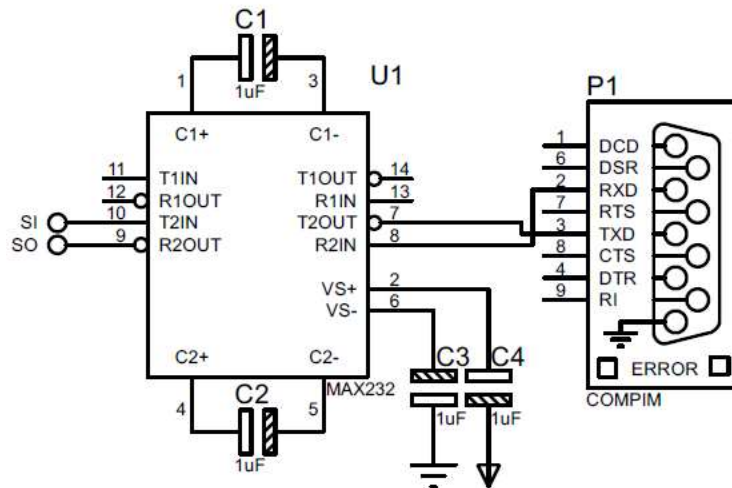
Groups

(7)
AB.C

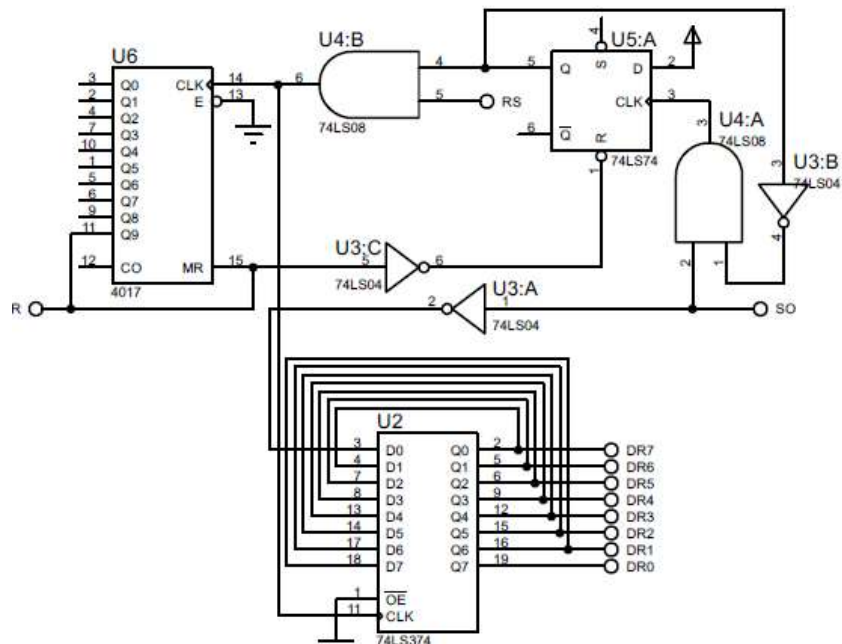
y = ABC

# DIAGRAMAS DEL CIRCUITO

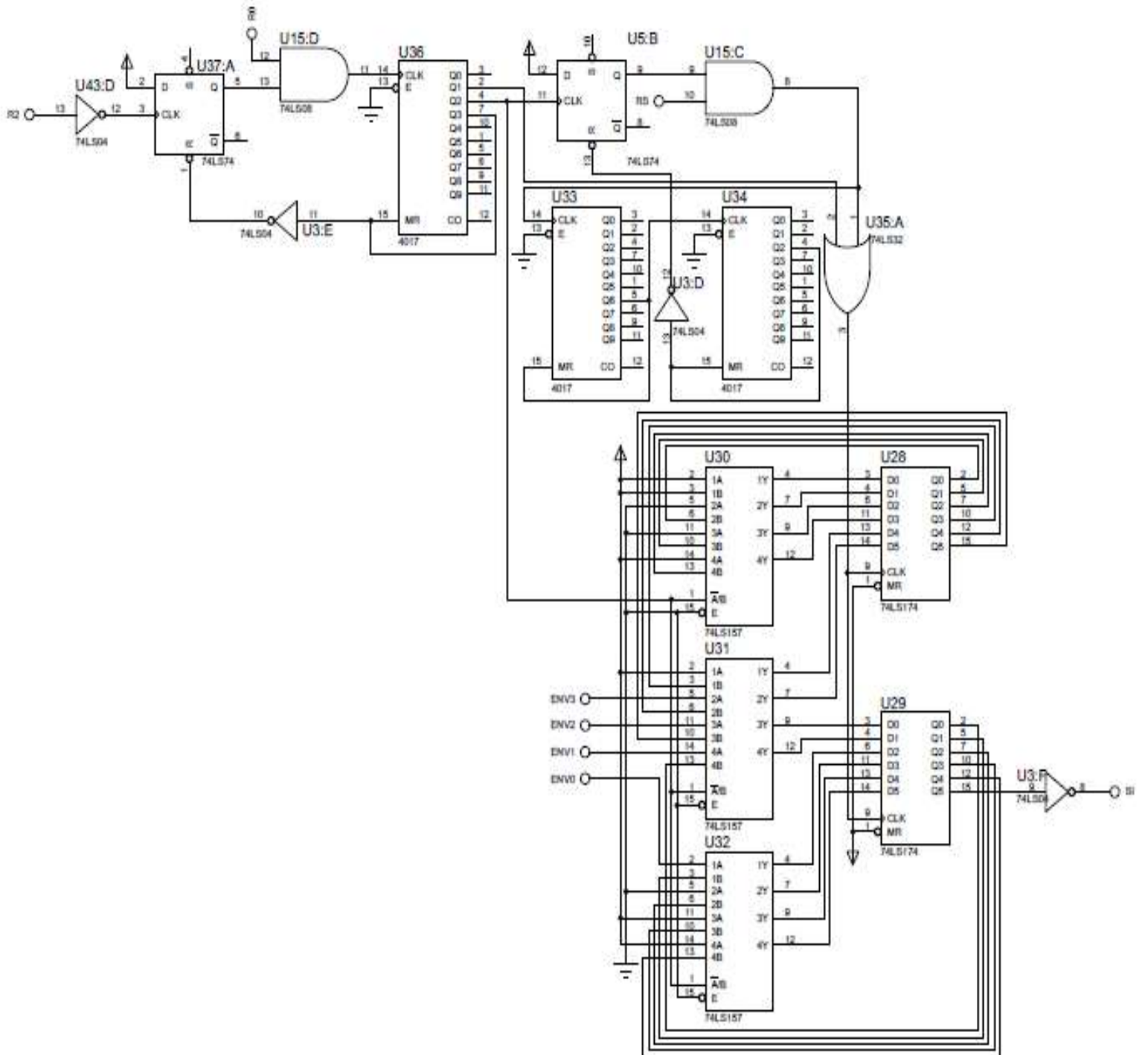
## Comunicacion Serial



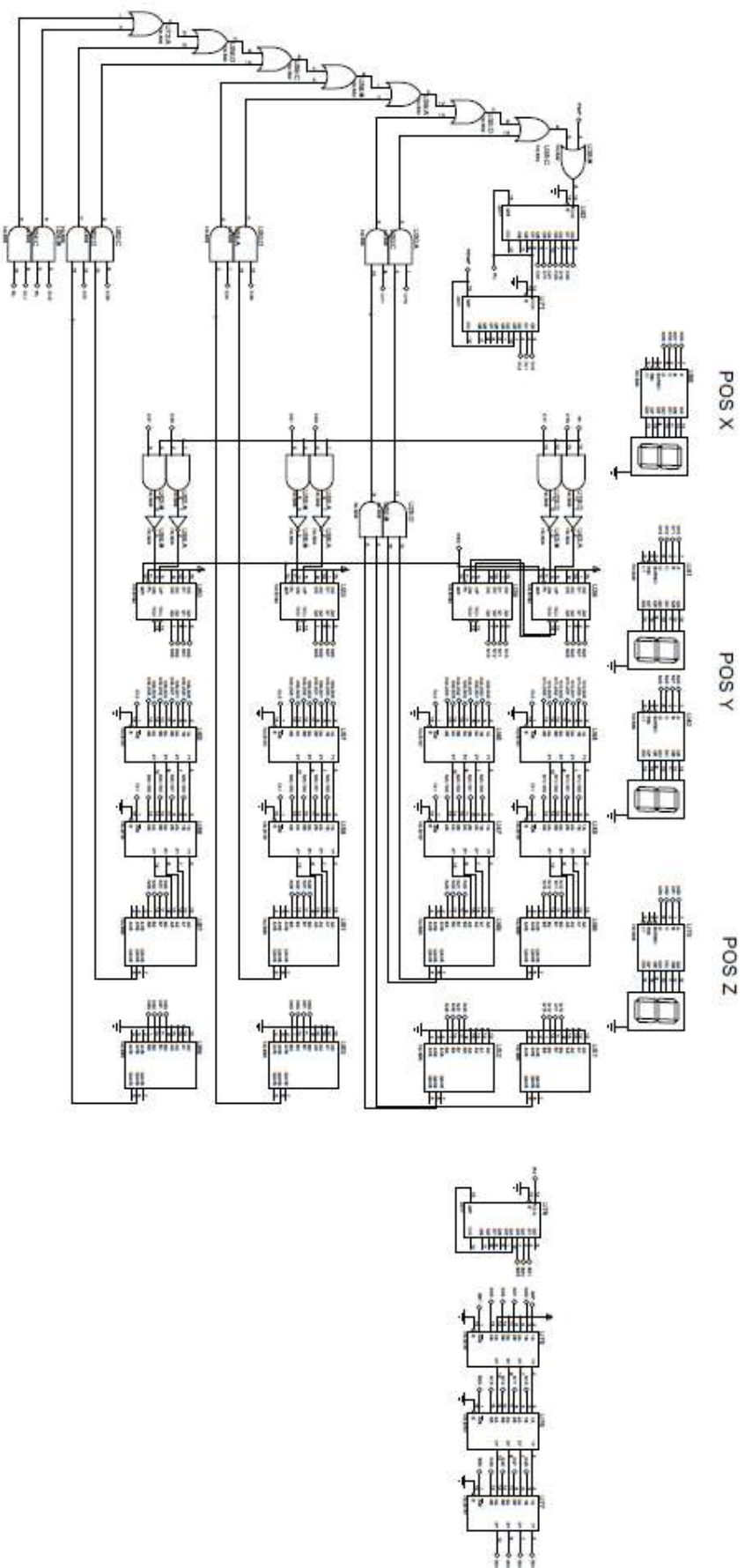
## Registro de Entrada



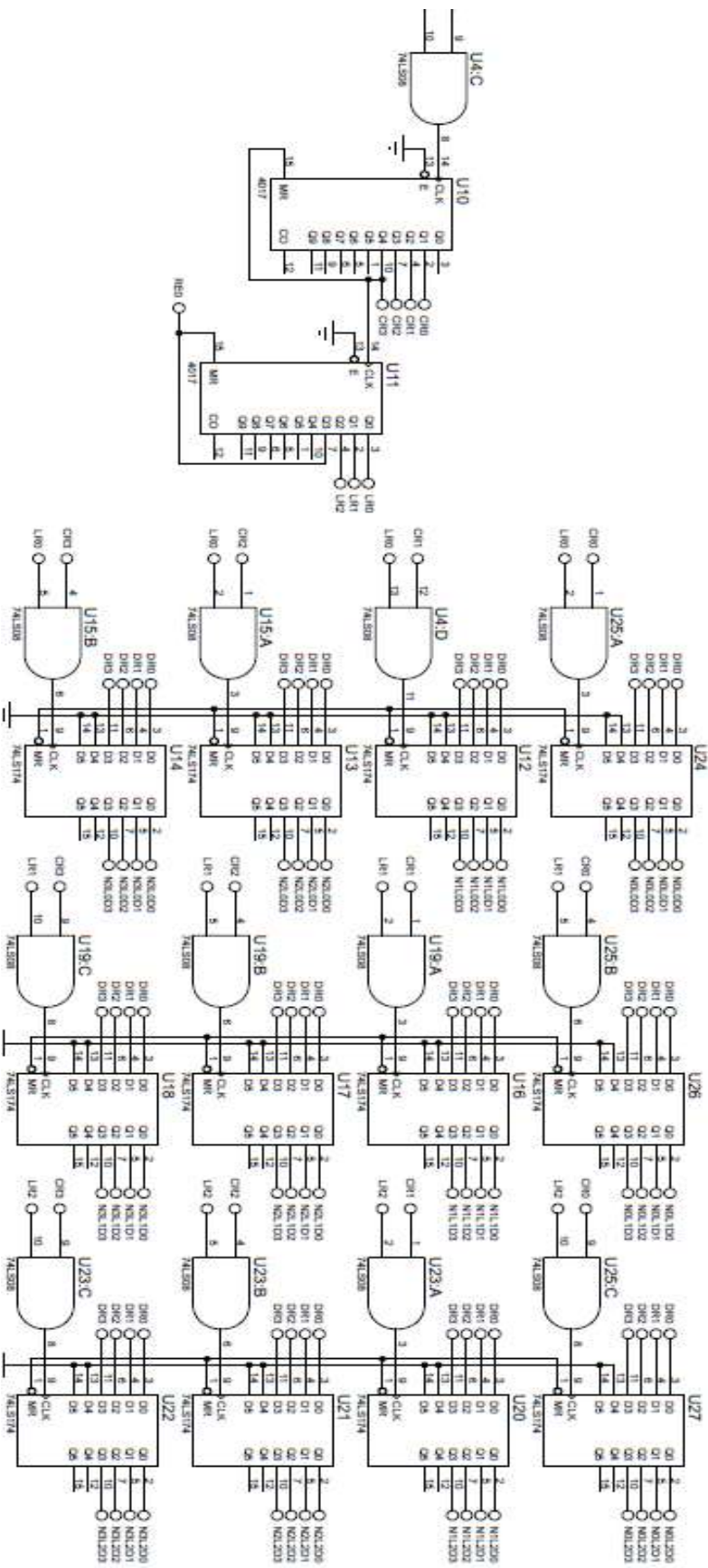
# Registro Salida



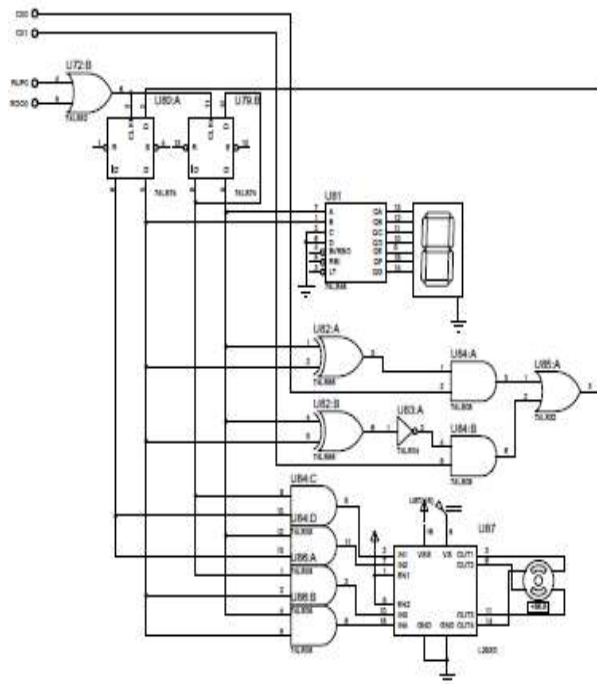
# COMPARACION



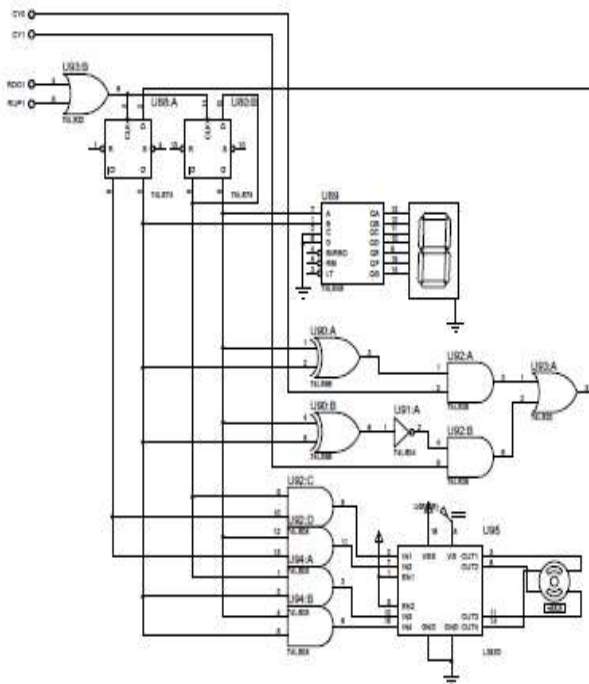
## Memoria RAM



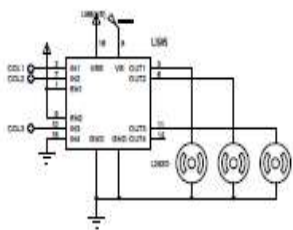
## STEPPER X



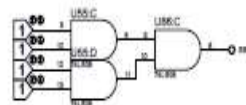
## STEPPER Y



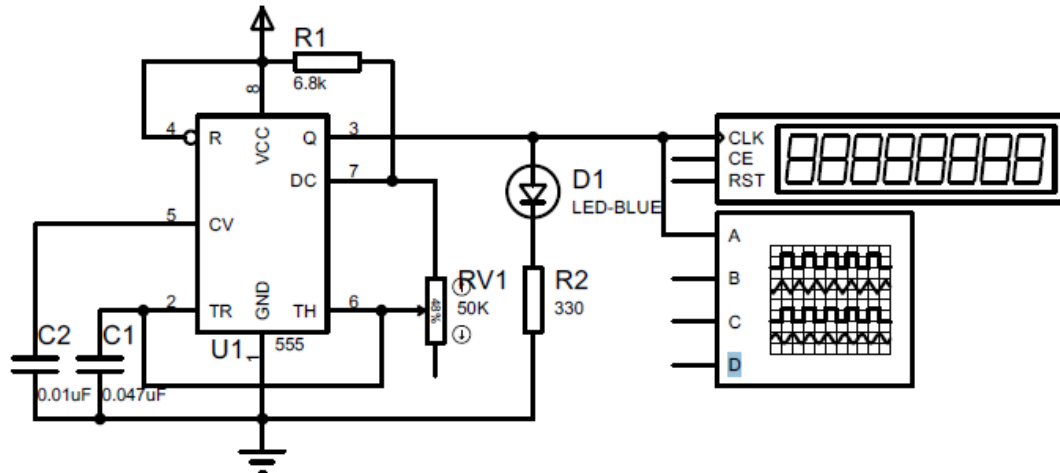
SOLENOIDE COLOR 1 2 3



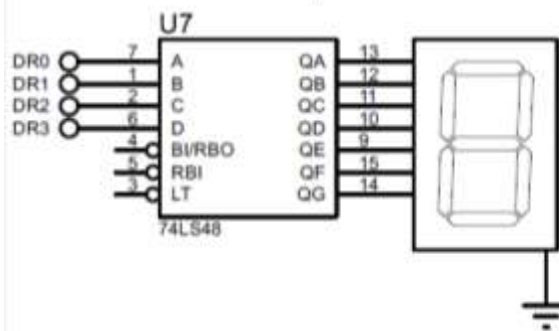
## Sensores de Alineacion



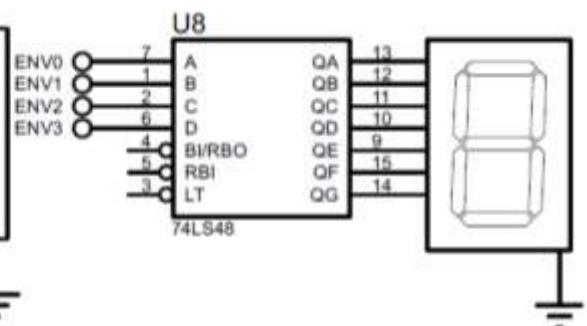
# RELOJ



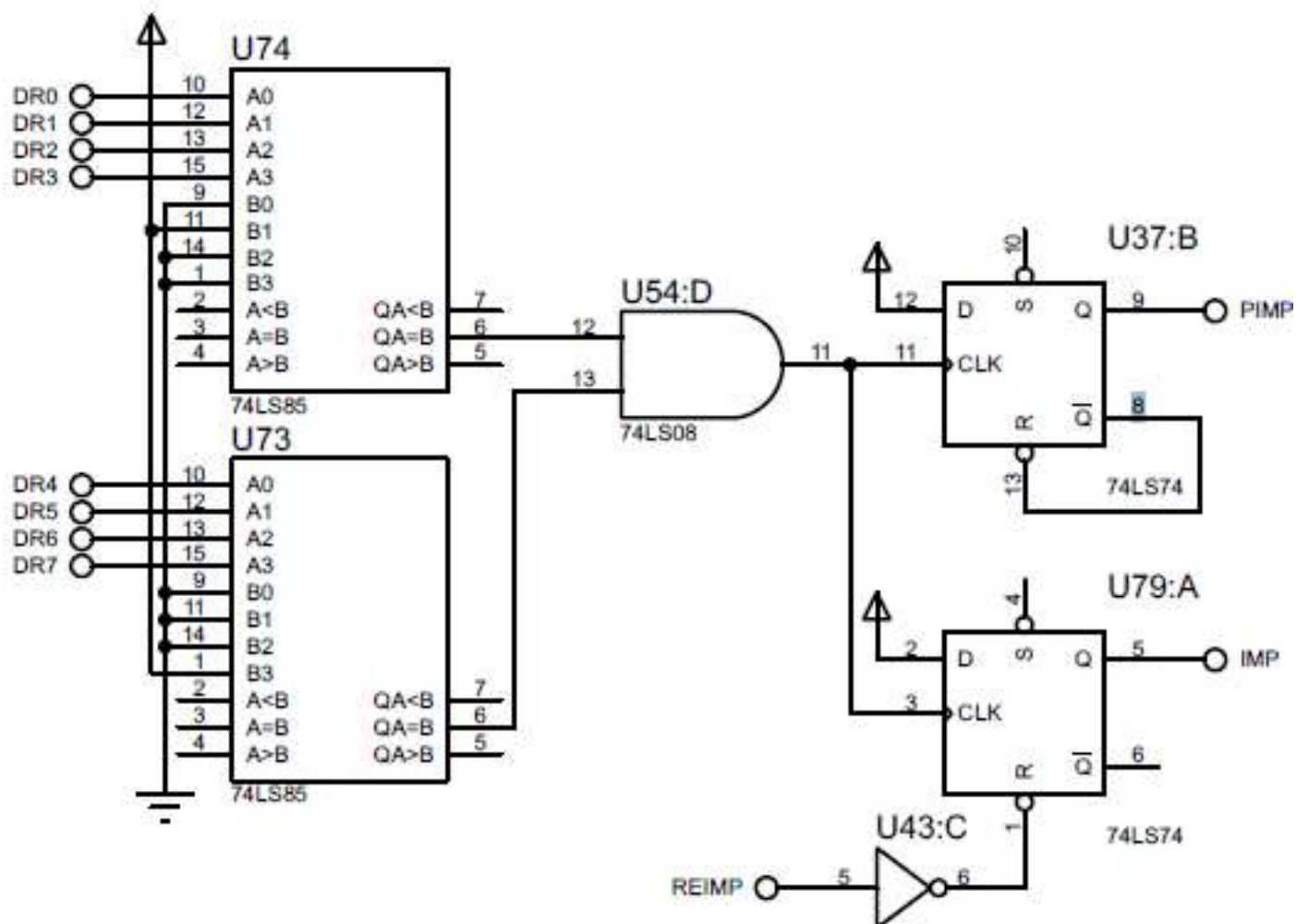
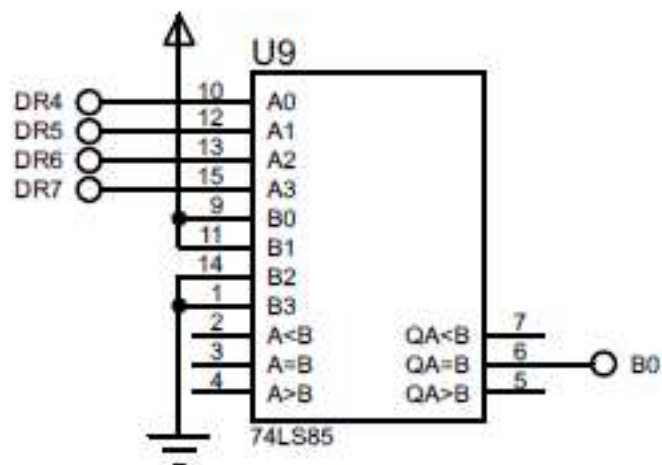
## Resepcion



## Envio









# EQUIPO UTILIZADO

Contador de Decada CD4017
Decodificador BCD - 7 segmentos
Flip Flop D SN74hc174
Display de 7 segmentos CATODO
Timer NE555
Flip Flop D SN74hc74N
LED BLANCO de 5 mm
Capacitor Electrolitico 680 uF a 16V
Capacitor Electrolitico 01uF a 50v
Alambre para protoboard 22 AWG color Blanco
Buzzer 5V
Alambre para protoboard 22 AWG color Amarillo
Alambre para protoboard 22 AWG color Azul
Switch dip de 3 posiciones
LDR GL5516
Alambre para protoboard 22 AWG color Negro
LED BLANCO de 5 mm
Alambre para protoboard 22 AWG color Rojo
Pintura
Componentes electronicos
Cartón piedra CHIP
Protoboard
Flip flop 74LS273

# **PRESUPUESTO**